

⑫ 公開特許公報(A) 平2-28520

⑤ Int. Cl.³G 01 F 1/68
F 02 D 35/00
41/18

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月30日

7187-2F

B

7825-3G

8109-3G

F 02 D 35/00

3 6 6 F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 吸入空気流量検出装置

⑮ 特 願 昭63-178866

⑯ 出 願 昭63(1988)7月18日

⑰ 発 明 者 桜 井 治 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日本電子機器株式会社
内⑱ 発 明 者 小 林 一 光 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1 日本電子機器株式会社
内

⑲ 出 願 人 日本電子機器株式会社 群馬県伊勢崎市粕川町1671番地1

⑳ 代 理 人 弁理士 広瀬 和彦 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

吸入空気流量検出装置

2. 特許請求の範囲

エンジンのシリンダと連通する吸気管の途中に設けられるケーシングと、該ケーシングの上流側に設けられた絞り部と、該絞り部よりも下流側に位置して、前記ケーシング内に該絞り部と同軸に配設され、その上流側が該絞り部よりも小径の絞り管部となり、中間部分が下流側へと漸次拡張するテーパ管部となり、下流側が直管部となったベンチュリ管と、該ベンチュリ管のテーパ管部または直管部内に設けられ、該ベンチュリ管内を流通する空気の流速を検知する熱線素子とから構成してなる吸入空気流量検出装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、例えば自動車用エンジン等の吸入空気流量を検出するのに好適に用いられる吸入空気流量検出装置に関し、特に、吸気管の途中に

屈曲部等を設けた場合でも、検出精度が低下するのを防止できるようにした吸入空気流量検出装置に関する。

(従来技術)

第3図に従来技術の吸入空気流量検出装置を示す。

図において、1は吸入空気流量検出装置の本体を構成するケーシングを示し、該ケーシング1は円筒状のパイプ等によって形成され、その両端側は円筒状の管部材2、3と接続されている。ここで、該ケーシング1は管部材2、3と共にエンジンのシリンダ(図示せず)と連通する吸気管を構成し、管部材2の一端側にはエアクリーナ(図示せず)等が設けられている。そして、該ケーシング1および管部材2、3はエアクリーナで清浄化した空気(外気)を管部材3の他端側に接続されるシリンダ内へとピストン(図示せず)の往復動に応じて吸込ませるようになっている。

4はケーシング1内に細長状のブラケット5を介して取付けられた熱線素子を示し、該熱線

素子4は温度変化に対応して抵抗値が変化する白金線等からなる感熱抵抗体によって形成され、外部からリード線6、6等を介して加熱されることにより熱線流量計(ホットワイヤエアフロメータ)を構成するようになっている。ここで、該熱線素子4はブラケット5を介してケーシング1の中心軸上に配設され、この中心軸上を通る空気の流れ速 V_1 、または V_2 等を検知することにより、図示しないコントロールユニット等で平均流速を演算させ、平均流速 V と断面積 A とから流量 Q を求める下記の式、

$$Q = A V \dots \dots (1)$$

から吸入空気流量を検出できるようになっている。

即ち、ケーシング1および管部材2、3等からなる吸気管は直線状に伸長しているので、内部を流通する吸入空気流は吸気管中心軸に対して対称となり、その流速分布は図中2点鎖線で例示する如く、遅いときには流速分布 F_1 となり、速くなると流速分布 F_2 となる。そして、該熱線素子4は吸入空気の流れ速 V_1 、 V_2 等が速くなれば

する管部材2等を第4図中に例示するように、屈曲部7Aを有する管部材7と取替える必要が生じている。

(発明が解決しようとする課題)

而して、第4図に示す従来技術にあっては、管部材7の屈曲部7Aにより下流側の流速分布に偏りが生じ、ケーシング1内を流れる吸入空気は偏流状態となることがある。この場合、流速 V_1 の如く流速が遅いときの流速分布 F_1 は第3図と第4図とでそれ程変化しないものの、流速が流速 V_2 の如く速くなると、流速分布 F_2 は第4図中に示す如く偏流の度合が大きくなってしまふ。

このため、第4図に示す従来技術では、熱線素子4によって流速 V_1 を検知しても、流速分布 F_2 の平均流速を求めることが難しくなり、吸入空気流量を正確に検出できなくなるという未解決な問題がある。

本発明は上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明は吸気管の途中に屈曲部等が介在する場合でも吸入空気流量の検出精度を確保

なる程冷却され、抵抗値が変化するから、例えば流速分布 F_1 、 F_2 のうち中心軸上を通る流速 V_1 、 V_2 を前記抵抗値の変化として検知し、この流速 V_1 、 V_2 から流速分布 F_1 、 F_2 の平均流速を演算させることによって、吸入空気流量を検出できるようになっている。

従来技術の吸入空気流量検出装置は上述の如き構成を有するもので、ケーシング1の中心軸上に配設され、外部から各リード線6等を介して通電され加熱されている熱線素子4はケーシング1内を流通する吸入空気によって冷却され、中心軸上を通る吸入空気の流れ速 V_1 、 V_2 等を抵抗値の変化として検知することにより、吸入空気流量を逐一検出できるようになっている。

ところで、最近の自動車等にあっては、ケーシング1および管部材2、3からなる吸気管等を収容しているエンジンルーム(図示せず)内に、電子制御用の各種機器等を組込むようにしているから、吸気管等を収容するエンジンルーム内のスペースが大幅に制限され、吸気管の一部を構成

できるようにした吸入空気流量検出装置を提供するものである。

(課題を解決するための手段)

上述した課題を解決するために本発明は、エンジンのシリンダと連通する吸気管の途中に設けられるケーシングと、該ケーシングの上流端側に設けられた絞り部と、該絞り部よりも下流側に位置して、前記ケーシング内に該絞り部と同軸に配設され、その上流側が該絞り部よりも小径の絞り管部となり、中間部分が下流側へと漸次拡張するテーパ管部となり、下流側が直管部となったベンチュリ管と、該ベンチュリ管のテーパ管部または直管部内に設けられ、該ベンチュリ管内を流通する空気の流れ速を検知する熱線素子とからなる構成を採用している。

(作用)

上記構成により、ケーシングの上流で吸入空気流が偏流状態となったとしても、この空気流を絞り部によって予め均一化でき、さらにベンチュリ管内を流通させることによって、絞り管部で

絞った後にテーバ管部により均一な流れに整えることができ、熱線素子の位置では一様かつ安定な流速分布を得ることができる。また、ケーシングよりも小径なベンチュリ管内ではレイノルズ数が小さくなって、流速分布の安定性を効果的に向上できる。

(実施例)

以下、本発明の実施例を第1図および第2図に基づいて説明する。なお、実施例では前述した第4図に示す従来技術と同一の構成要素に同一の符号を付し、その説明を省略するものとする。

図中、11は吸入空気流量検出装置の本体を構成するケーシングを示し、該ケーシング11は従来技術で述べたケーシング1と同様に管部材3、7と共に吸気管を構成するものの、該ケーシング11の長さ方向中間部には略長方形の箱形状に形成された取付部11Aが設けられ、該取付部11Aには後述のベンチュリ管14が取付けられている。また、該ケーシング11の軸方向両端側には径方向外向きに突出するフランジ

部11B、11Cが形成され、該フランジ部11B、11Cは後述の絞り部材12を介して管部材7と管部材3とに銜合されている。

12はケーシング11の上流端に位置して、該ケーシング11と管部材7との間に設けられた絞り部材を示し、該絞り部材12は、上流側から下流側へと断面円弧(4分の1円)形状に縮径されたリング状の絞り部12Aと、該絞り部12Aの外周側に位置し、ビス13等を介してケーシング11のフランジ部11Bに固定された環状の固定部12Bとからなり、該固定部12Bによって絞り部12Aはケーシング11の中心軸O-O上に同軸に位置決めされている。そして、該絞り部12Aは管部材7側からケーシング11内へと矢示A方向に流入してくる、例えば偏流状態の吸入空気流をその絞り作用によって中心軸O-Oを中心とした比較的均一でかつ対称な流れに整えるようになっている。

14は絞り部12Aよりも下流側に位置して、ケーシング11内に取付部11Aを介して設け

られたベンチュリ管を示し、該ベンチュリ管14は第2図にも示す如く、その上流端に位置し、下流側へと断面円弧(4分の1円)形状に縮径されたベルマウス形状の開ロ部14Aと、該開ロ部12Aから下流側へと所定長さをもって円筒状に伸びた小径の絞り管部14Bと、該絞り管部14Bから下流側へと比較的小さな傾斜角で漸次拡張するように伸びたテーバ管部14Cと、該テーバ管部14Cから下流端まで所定長さをもって円筒状に伸び、絞り管部14Bよりも大径に形成された直管部14Dとから構成されている。

また、該ベンチュリ管14には絞り管部14B、直管部14D等の外周側にブラケット板14E、14Fが設けられ、該ベンチュリ管14はブラケット板14E、14Fを介してケーシング11の取付部11Aに取付けられている。そして、該ベンチュリ管14は絞り部12Aと同軸に中心軸O-O上に配設され、その通路面積は絞り部12Aよりも小径に形成されている。

15はベンチュリ管14のテーバ管部14Cと

直管部14Dとの間に位置して、該ベンチュリ管15内に細長棒状のブラケット16を介して取付けられた熱線素子を示し、該熱線素子15は従来技術で述べた熱線素子4と同様に形成され、リード線17、17を介して外部から通電されることにより所定温度まで加熱される。そして、該熱線素子15は中心軸O-O上に配設され、この中心軸O-O上を通る吸入空気の流れV、等を代表流速として検知することにより、コントロールユニット等で平均流速を演算させ、前記(1)式に基づき吸入空気流量を検出するようになっている。

本実施例による吸入空気流量検出装置は上述の如き構成を有するもので、次にその検出動作について説明する。

まず、管部材7側から矢示A方向に流通してくる吸入空気流は管部材7の屈曲部7A等により偏流状態となって絞り部材12の位置に達する。しかし、該絞り部材12には下流側へと断面円弧状に縮径した絞り部12Aが形成されているから、

前記偏流状態の空気流は該絞り部12Aの絞り作用によって中心軸O-Oを中心とした比較的対称な流れに均一化され、ケーシング11内へと流入してゆく。そして、この空気流の一部はベンチュリ管14内へと分流して流入するようになる。

ここで、該ベンチュリ管14は断面円弧状の開口部14A下流側に絞り部12Aよりも小径な絞り管部14Bを有し、該絞り管部14Bの下流側に漸次拡径するテーバ管部14Cと円筒状の直管部14Dとを有し、該直管部14Dとテーバ管部14Cとの間に中心軸O-O上に位置して熱線素子15を設けているから、ベンチュリ管14の開口部14Aより流入してくる比較的均一な空気流は絞り管部14Bで絞られた後に、テーバ管部14C内で徐々に中心軸O-Oを中心としたより均一で対称な流れに整えられ、直管部14D側へと熱線素子15の位置を通過するときには、第2図中に例示するように一様かつ安定な流速分布F₀を得ることができる。

エンジンルーム内の吸気管収納スペースを有効に活用でき、レイアウト設計時の自由度を向上できる等、種々の効果を奏する。

なお、前記実施例では、ベンチュリ管14のテーバ管部14Cと直管部14Dとの間に位置して、該ベンチュリ管14内に熱線素子15を設けるものとして述べたが、これに替えて、テーバ管部14Cの下流側または直管部14D内の所定位置に熱線素子15を設けるようにしてもよい。

また、熱線素子15としてはセラミックの筒体等に白金線を巻回したり、白金線膜を蒸着したりすることにより形成される小径の抵抗素子を用いてもよく、あるいは円形状の棒体に白金線を覆設することにより形成される熱線素子抵抗体等を用いてもよい。

さらに、前記実施例では、絞り部材12の絞り部12Aやベンチュリ管14の開口部14Aを断面円弧(4分の1円)形状に形成するものとして述べたが、これに替えて、絞り部12Aや開口部14Aを上流側から下流側に、例えば円錐形状に

従って本実施例では、ケーシング11の上流端に絞り部12Aを設け、該絞り部12Aの下流側に小径の分流通路を形成するベンチュリ管14を同軸に直列配置する構成としたから、ケーシング11の上流側に屈曲部7A等を有する管部材7を配設した場合でも、ベンチュリ管14内の熱線素子15の位置では一様かつ安定な流速分布F₀を得ることができ、該熱線素子15により流速分布F₀のうち中心軸O-O上を通る流速V₀を代表流速として検知することによって、平均流速を精度よく求めることができ、吸入空気流量の検出精度を効果的に向上できる。

また、ベンチュリ管14によって小径の分流通路を形成しているから、ベンチュリ管14内ではレイノルズ数が小さくなって、流速分布F₀等の安定性をさらに高めることができ、管部材7の屈曲部7A等の形状をさらに曲率の大きなものに変更しても検出精度が低下したりするのを防止できる。さらに、ケーシング11の上流側に屈曲部7Aを有する管部材7等を接続できるから、

縮径させて、例えばテーバ状に形成してもよい。(発明の効果)

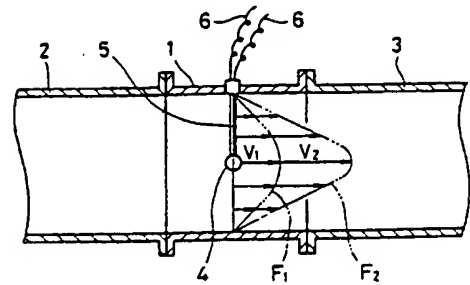
以上詳述した通り、本発明によれば、ケーシングの上流端側に絞り部を設け、該絞り部の下流側にケーシング内にベンチュリ管を同軸に設け、該ベンチュリ管のテーバ管部または直管部内に熱線素子を設けたから、吸気管の途中でケーシングの上流側に屈曲部等を設け、吸入空気流が偏流状態となった場合でも、絞り部とベンチュリ管の絞り管部等でこの空気流を均一化して、熱線素子の位置では一様かつ安定な流速分布を得ることができ、吸入空気流量の検出精度を確実に向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の実施例を示し、第1図は流量検出装置を示す縦断面図、第2図は第1図中のII-II矢示方向拡大断面図、第3図は従来技術の流量検出装置を示す縦断面図、第4図は他の従来技術を示す第3図と同様の縦断面図である。

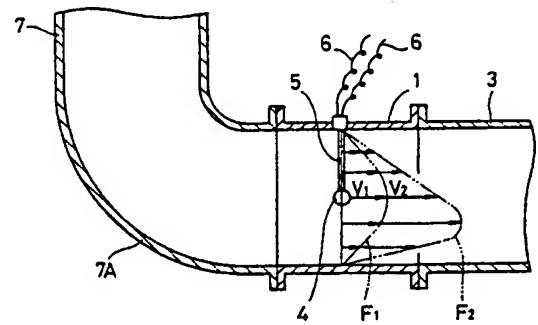
3, 7…管部材、11…ケーシング、11A…
 取付部、12…絞り部材、12A…絞り部、
 14…ベンチュリ管、14A…開口部、14B…
 絞り管部、14C…テーバ管部、14D…直管
 部、15…熱線素子、16…ブラケット。

第 3 図

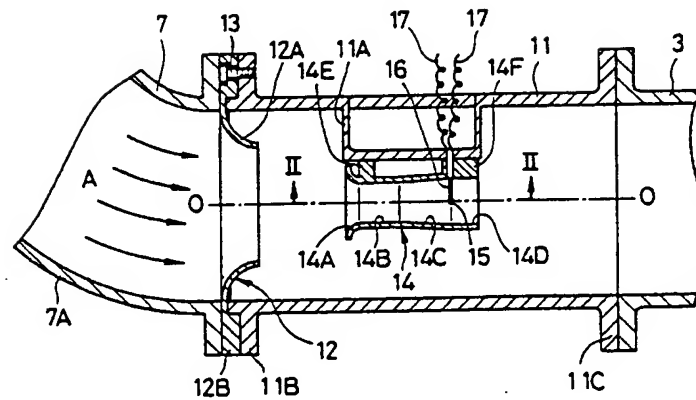


特許出願人	日本電子機器株式会社
代理人 弁理士	広瀬和彦
同	中村直樹

第 4 図



第 1 図



第 2 図

